

تأثیر تنش رطوبتی بر عملکرد گیاه فلفل قلمی در شرایط گلخانه‌ای

سید حسن طباطبائی¹، سارامردانی نژاد²، حمید زارع ایبانه³، عبدالرحمن محمدخانی^{4*}

1- دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد. 2- دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان. 3- دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه بوعلی سینا، همدان. 4- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد.

چکیده

این پژوهش به منظور، بررسی تأثیر تیمارهای آبیاری به میزان 40، 60، 80 و 100 درصد نیاز آبی بر شاخص‌های رشد و عملکرد بر روی گیاه فلفل قلمی (*Capsicum annuum L.*)، در شرایط گلخانه‌ای انجام گرفت. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی در 4 تیمار و 3 تکرار صورت گرفت. گیاه کشت شده فلفل قلمی بوده و شاخص‌های رشد و عملکرد شامل وزن تر و خشک میوه و تعداد میوه بود. پژوهش در گلخانه پژوهشی دانشگاه شهرکرد، در داخل 12 گلدان در یک خاک لومی - رسی انجام شد. نتایج تجزیه آماری نشان داد که میزان آب آبیاری بر شاخص‌های رشد و عملکرد در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بوده است. حداکثر عملکرد محصول در تیمار 100 درصد نیاز آبی (آبیاری کامل) به دست آمد. افزون بر آن کاهش مصرف آب، باعث کاهش چشمگیری در شاخص‌های رشد گیاه از جمله وزن تر و خشک میوه، تعداد میوه، بازارپسندی آن شد. همچنین مشاهده شد که با کاهش مصرف آب به میزان 20، 40 و 60 درصد نیاز آبی، عملکرد محصول به ترتیب 26/98، 50/92 و 69/49 درصد کاهش یافت. با توجه به معنی‌دار نبودن عملکرد بین تیمارهای 100 درصد نیاز آبی و 80 درصد نیاز آبی توصیه می‌شود، در شرایطی که محدودیت منابع آب وجود دارد می‌توان تا حداکثر 20 درصد نیاز آبی گیاه را کاهش داد.

کلمات کلیدی: تنش، شاخص‌های رشد، عملکرد و فلفل قلمی.

مقدمه

با توجه به رشد جمعیت در بسیاری از نقاط جهان و افزایش تقاضا به منظور تولید محصولات کشاورزی و توزیع بارندگی کم و نامنظم، اتخاذ راهکارهایی به منظور آبیاری مناسب در کشاورزی و بهینه‌سازی در بهره‌وری و غلبه بر کاهش عملکرد محصول ضروری خواهد بود (8 و 13). کشت‌های گلخانه‌ای، به عنوان بخشی نسبتاً پایدار در کشاورزی به منظور افزایش قابل توجه کارایی مصرف آب در سراسر جهان به شمار می‌روند. در این راستا استفاده از روش‌های کم آبیاری و کشت گلخانه‌ای به منظور افزایش بهره‌وری آب امری اجتناب ناپذیر است. همچنین بسیاری از محصولات گلخانه‌ای مخصوصاً سبزی‌های برگی نسبت به کمبود آب بسیار حساس بوده و هرگونه تنش رطوبتی باعث کاهش کمیت و کیفیت آن‌ها می‌شود. عکس العمل گیاه فلفل به خشکی در مراحل مختلف رشد، متفاوت است. میزان شدت نور و حاصلخیزی خاک تأثیر اساسی در باروری و تولید این محصول دارند. روش کاشت فلفل در اغلب مناطق دنیا و هم‌چنین در کشور ما به صورت نشایی است (7). فلفل گیاهی گرمادوست است و به سرما و یخ‌زدگی بسیار حساس است. تولید جهانی فلفل با نرخ رشد سالانه 5 درصد برابر با 28/4 میلیون تن از 3/3 میلیون هکتار زمین، به صورت میوه خشک و میوه سبز است (3). حدود 4000 هکتار گلخانه سبزی و صیفی در کشور وجود دارد که انواع محصولات از قبیل خیار، گوجه‌فرنگی، فلفل، بادمجان، طالبی، کاهو، لوبیا سبز، ریحان در آن کشت می‌شود. از این میزان 3420 هکتار مخصوص خیار، 126 هکتار تحت کشت گوجه‌فرنگی، 36 هکتار تحت کشت فلفل و 18 هکتار تحت کشت سایر محصولات قرار دارد. سالانه حدود 50 هزار تن انواع فلفل قلمی و دلمه‌ای در کشور تولید می‌شود. هر ساله تقریباً 10 هزار تن از فلفل ایرانی به کشورهای همسایه از جمله امارات متحده عربی، آذربایجان، عراق و روسیه صادر می‌شود. تحقیقات بر روی اثر رژیم آب خاک بر عملکرد محصول، ریزش گل و وجود عناصر گیاه گوجه‌فرنگی نشان داد که

کاهش آب خاک باعث کاهش در تعداد میوه و وزن میوه شد (12). نتایج برخی تحقیقات بر روی گیاه فلفل نشان می‌دهد که این گیاه در طول دوره گلدهی و رشد میوه، به تنش آبی حساس بوده و تنش آبی معمولاً باعث سقط جنین گل و در نتیجه کاهش تعداد میوه می‌گردد (4، 9 و 10). هم‌چنین تنش آبی باعث تفاوت بسیار معنی‌داری در میزان وزن خشک و تر اندام هوایی گیاه فلفل نسبت به زمان عدم تنش می‌شود (4). نتایج دیگر تحقیقات نشان داد، بیشترین رشد و عملکرد محصول فلفل، هنگامی خواهد بود که گیاه تحت تأثیر هیچ‌گونه تنشی قرار نگیرد در حالی که تنش آبی باعث محدودیت در رشد گیاه و عملکرد محصول می‌گردد (4 و 6). هدف این تحقیق بررسی اثر سطوح مختلف رطوبت بر شاخص‌های رشد و عملکرد محصول و تعیین بهترین سطح رطوبتی در کشت گلخانه‌ای است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر تنش رطوبتی بر شاخص‌های رشد، عملکرد گیاه فلفل قلمی، آزمایشی در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در نیمه اول سال 1391 صورت گرفت. در این تحقیق از گلدان‌های پلاستیکی به طول 55 و قطر 45 سانتی‌متر حاوی ترکیبی از خاک، کود حیوانی و شن به نسبت 3، 1 و 1 استفاده گردید. در پژوهش حاضر، بذرهاى فلفل قلمی رقم آلفا شماره 7 در خزانه کاشته شد و پس از 8 هفته که نشاء به حد کافی رشد کرد، به گلدان‌ها منتقل گردید. گلدان‌ها پس از نشاء کاری، به مقدار مساوی آبیاری شدند تا نشاء‌ها در محل جدید مستقر گردند. زمان اعمال تیمارهای آبیاری پس از استقرار نشاء‌ها (سه هفته پس از نشاء کاری) تا زمان برداشت محصول به مدت 64 روز بود. در تمام تیمارها و به‌طور مساوی طی دوره رشد گیاه، به دلیل وجود آفات در درون گلخانه دو مرحله سم‌پاشی برای مبارزه با آفات نظیر پشه سفید انجام شد. بافت خاک مورد استفاده با استفاده از روش هیدرومتری لومی-رسی تعیین شد. این تحقیق در قالب طرح کامل تصادفی با 4 تیمار و 3 تکرار انجام گرفت. تیمارهای آبی اعمال شده به ترتیب شامل 80 درصد نیاز آبی تیمار شاهد (DI80)، 60 درصد نیاز آبی تیمار شاهد (DI60) و 40 درصد نیاز آبی تیمار شاهد (DI40) بود. آبیاری کامل یا 100 درصد نیاز آبی به‌عنوان تیمار شاهد (FI) در نظر گرفته شد. برای اعمال سطوح تنش خشکی از شاخص رطوبت خاک در تیمارهای تنش آبی نسبت به تیمار آبی شاهد استفاده شد. در این روش میزان رطوبت در لایه‌های 5 سانتی‌متری ناحیه ریشه قبل از آبیاری با دستگاه رطوبت‌سنج مدل SM300 ساخت شرکت دلتاتی دویسز 1 کشور انگلستان اندازه‌گیری شد. زمان آبیاری تیمارها، با توجه به تخلیه مجاز رطوبتی 30 درصد (MAD=30%) و رسیدن رطوبت تیمار شاهد به 25/2 درصد براساس توصیه سازمان خواربار جهانی (فائو) برای گیاه فلفل قلمی بود (2). شاخص‌های رشد از قبیل تعداد میوه (از طریق شمارش)، وزن تر و خشک میوه (به‌وسیله ترازو) و هم‌چنین عملکرد محصول مورد بررسی قرار گرفت. میوه گیاه فلفل در هر تیمار به‌صورت جداگانه، به مدت 48 ساعت در دمای 70 درجه سانتی‌گراد خشک شد و سپس وزن آن‌ها تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از برنامه SAS انجام گرفت و نمودارها به‌وسیله نرم‌افزار EXCEL رسم گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تیمارها نشان داد که اثر تیمارهای آبیاری بر تعداد میوه، وزن تر و خشک میوه، و عملکرد میوه فلفل قلمی در سطح 1 و 5 درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول 2).

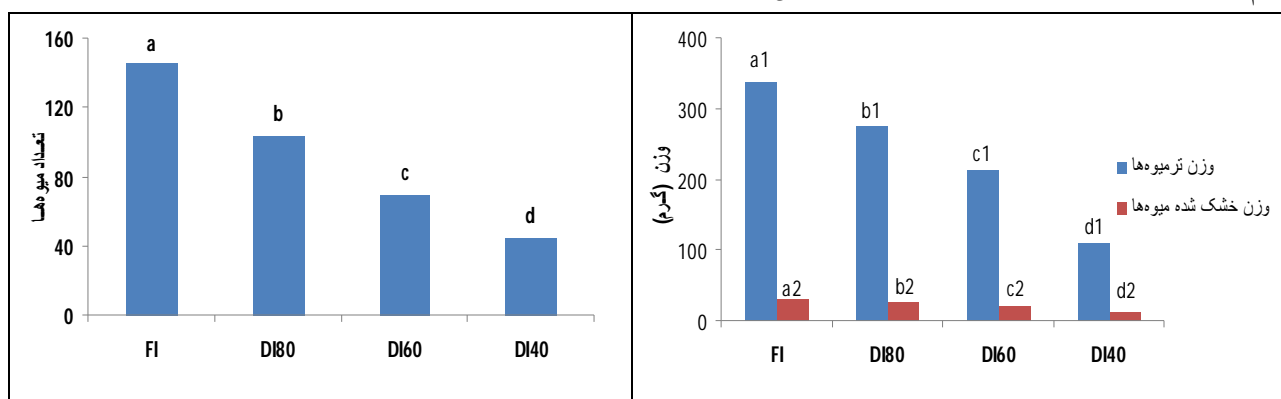
[‡] - Delta-T devices

جدول 2- تجزیه واریانس تعداد میوه، وزن تر و خشک میوه و عملکرد محصول

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد میوه	وزن ترمیوه (گرم)	وزن خشک میوه (گرم)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	عملکرد کل (تن در هکتار)
تیمار	3	*5830	*27973/86	*164/85	*62542	*3935/2	**24/55
خطا	8	393/33	749/16	18/57	656	92	0 1/9
CV	-	21/81	11/70	19/17	4/37	8/13	19/91

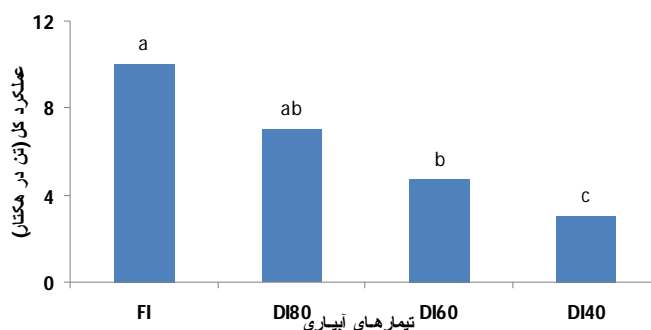
* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال 5 و 1 درصد است.

نتایج نشان داد که تنش آبی به طور محسوسی باعث کاهش تعداد میوه، وزن تر و خشک میوه‌ها شد. با افزایش میزان آب آبیاری ویژگی‌هایی مانند تعداد میوه، وزن تر و خشک میوه‌ها افزایش یافتند و بیشترین مقدار این شاخص‌ها در تیمار 100 درصد نیاز آبی و کم‌ترین مقدار آن‌ها در تیمار DI40 مشاهده شد (شکل 1).



شکل 1- اثر تیمارهای آبیاری بر روی تعداد میوه و وزن تر و خشک شده میوه‌ها

از طرفی نتایج حاکی از تأثیر مثبت افزایش مقدار آبیاری بر میزان عملکرد میوه می‌باشد. مقایسه میانگین‌های عملکرد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که تیمار آبی 100 درصد نیاز آبی با میانگین 10 تن در هکتار بیشترین و تیمار آبی 40 درصد نیاز آبی با میانگین 3/3 تن در هکتار کم‌ترین میزان عملکرد را دارند (شکل 2).



شکل 2- رابطه بین تیمارهای آبیاری و عملکرد کل

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بین تیمار 100 درصد نیاز آبی (FI) و 80 درصد نیاز آبی (DI80)، در عملکرد اختلاف معنی داری وجود ندارد ولی بین تیمار 100 درصد نیاز آبی (FI) و تیمارهای 40 درصد نیاز آبی (DI40) و 60 درصد نیاز آبی (DI60) اختلاف معنی داری وجود دارد. افزون بر این مشاهده شد که با کاهش مصرف آب به میزان 20، 40 و 60 درصد نیاز آبی، عملکرد محصول به ترتیب 26/98، 50/92 و 69/49 درصد کاهش یافت. این مسئله نشان می دهد که عملکرد گیاه به شدت تحت تأثیر شرایط کم آبیاری قرار گرفته است، این نتیجه با نتایج دیگر محققین مطابقت دارد (1، 4، 5 و 11). هم چنین در این تحقیق بیشترین ریزش گل در تیمار 40 و 60 درصد نیاز آبی مشاهده شد. افزون بر آن میوه های حاصل از تیمارهای 40 و 60 درصد نیاز آبی از لحاظ شکل ظاهری، بازارپسندی کم تری نسبت به تیمارهای 80 و 100 درصد نیاز آبی داشتند (شکل 3)، این نتایج با نتایج دیگر محققین مطابقت دارد (6، 11 و 12).



شکل 3- تفاوت در شکل ظاهری میوه ها در تیمارهای 40 درصد نیاز آبی و 100 درصد نیاز آبی

نتیجه گیری

در این پژوهش، اثر میزان آب بر روی عملکرد میوه معنی دار بود و بیشترین عملکرد میوه در تیمار آبیاری کامل (100 درصد نیاز آبی) به دست آمد. نتایج نشان داد که کاهش مصرف آب به میزان 20، 40 و 60 درصد نیاز آبی، باعث کاهش عملکرد محصول به ترتیب 26/98، 50/92 و 69/49 درصد شد. افزون بر آن کاهش مصرف آب، باعث کاهش چشمگیری در شاخص های رشد گیاه از جمله وزن تر و خشک میوه، تعداد میوه، بازارپسندی آن شد. با توجه به معنی دار نبودن عملکرد بین تیمارهای 100 درصد نیاز آبی (FI) و 80 درصد نیاز آبی (DI80) و هم چنین بازارپسندی میوه ها در تیمار 80 درصد نیاز آبی، توصیه می شود، در شرایطی که محدودیت منابع آب وجود دارد می توان تا حداکثر 20 درصد نیاز آبی گیاه را کاهش داد.

منابع

- Dorji, K., Behboudian, M.H. and Zegbe-Dominguez, J.A. 2005. Water Relations, Growth, Yield, and Fruit Quality of Hot Pepper under Deficit Irrigation and Partial Root Zone Drying, *Sci.Hortic.* 104: 137-149.
- FAO., 2002. Crop Evapotranspiration No. 56, Crop Evapotranspiration, Available online at: <http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>
- FAO., 2007. Production year book. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy.
- Fernandez, M.D. GallardoM, S. Bonachwla, S. Orgaz, F. Thompson, R.B. and Fereres, F. 2005. Water Use and Production of a Greenhouse Pepper Crop Under Optimum and Limited Water Supply, *Journal horticultural science.* 104:220-247.
- Ferrara, A. Lovelli, S. Tommaso, T.D.i. and Perniola, M. 2011. Flowering, Growth and Fruit Setting in Greenhouse Bell Pepper Under Water Stress. *Journal of agronomy.* 10(1):12-19.

- Fisher, K.H. Cline, R.A. and Bradt, O.A. 1985. The Effects of Trickle Irrigation and Training Systems on The Performance of Concord Grapes. *Drip/Trickle Irrigation in Action*. 1: 220-230.
- Goldberg, D. and Shmueli, M. 1971. Sprinkle and Trickle Irrigation of Green Pepper in Arid Zone. *Hortscience*, 6(6SEC.1): 556-562.
- Hillel, D. and Vlek, P. 2005. The Sustainability of Irrigation. *Adv. Agron.* 87:55-84.
- Jaimez, R.E. Vielma, O. Rada, F. and Garcia-Nunez, C. 2000. Effects of Water Deficit on the Dynamics of Flowering and Fruit Production in Capsicum. Chinese Jacque in a tropical semi-arid region of Venezuela. *J. Agronomy Crop Science*. 185: 113-119.
- Katterji, N. Mastroili, M. and Hamdy, A. 1993. Effect of Stress at Different Growth Stage on Pepper Yield. *Acta Hort.* ۳۳۵، ۱۶۵-۱۷۱.
- Owusu-Sekyere, J.D. Asante, P. and Osei-Bonsu, P. 2010. Water Requirement, Deficit Irrigation and Crop Coefficient of Hot Pepper (*Capsicum frutescens*) Using Irrigation Interval of Four (4) Days. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 5:72-78.
- Pill, W.G. and Lambeth, V.N. 1980. Effects of Soil Water Regime and Yield, Water Relations and Elemental Composition of Tomato. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 105: 730-734.
- Wein, H.C. 1998. *Physiology of Vegetable Crops*. CAB International USA. In: H.C. Wein (Eds.), pp. 259-293.

The Effects of Water Stress on Yield of Long Green Pepper in Greenhouse Condition

S. H. Tabatabaei¹, S. Mardani Nezhad^{2*}, H. Zare Abyaneh³ and A. Mohamadkhani⁴

1- Associate Professor, Shahrekord University, Shahrekord – Iran. 2- Msc Student Irrigation and Drainage, Bu-Ali Sina University, Hamedan – Iran. 3- Associate Professor, Bu-Ali Sina University, Hamedan – Iran. 4- Associate Professor, Shahrekord University, Shahrekord – Iran.

Abstract

The present research was conducted so as to study the effect of irrigation treatments at 40, 60, 80 and 100 percent water requirement on growth indices and yield of long green pepper in greenhouse condition. This research was employed a completely randomized design with four treatments and three replications. The cultivated plant was long green pepper. The growth indices and yield included fresh and dry weight of the fruit, number. This study was implemented in 12 pots in a clay-loam soil at the research greenhouse of Shahrekord University. The obtained results from statistical analysis indicated that level of irrigation water on growth indices and yield was significant at 1 and 5%. Maximum yield was achieved in treatment of 100 percent water requirement (i.e. full-scale irrigation). Furthermore, it was observed that water use reduction by 20, 40 and 60 percent led to reduction in yield by 26,98, 50,92 and 69,49 percent respectively. Since there was no significant difference in yield between treatments of 100

* Corresponding author

and 80 percent, it is recommended that water requirement not be reduced any more in tight conditions of deficit irrigation by 20 percent.

Keywords: Growth indices, Long green pepper, Stress and Yield.